

# BREVET D'INVENTION

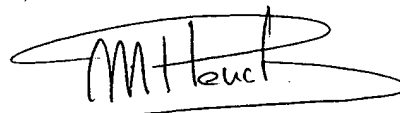
CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

**Best Available Copy**  
**COPIE OFFICIELLE**

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le **15 JAN. 2002**

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets



Martine PLANCHE

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2**

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 540 W / 190600

<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">Réservé à l'INPI</div>			
<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <b>2 FEV 2001</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI <b>0101419</b> DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>- 2 FEV. 2001</b>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b>  <b>À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</b>    <p style="text-align: center;"><b>CABINET PLASSERAUD</b></p> <p>84, rue d'Amsterdam 75440 PARIS CEDEX 09</p> </div>	
<b>Vos références pour ce dossier</b> <i>(facultatif)</i> <b>BLQ/EC-BEF010029</b>			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b>		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i>		N° _____ Date ____/____/____	
<i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N° _____ Date ____/____/____	
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/>	
		N° _____ Date ____/____/____	
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b>  DISPOSITIFS D'EMISSION ET DE RECEPTION DE SIGNAL MODULE			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ</b>  <b>OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE</b> <b>LA DATE DE DÉPÔT D'UNE</b> <b>DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ <input type="checkbox"/> <b>S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</b>	
<b>5 DEMANDEUR</b>		<input type="checkbox"/> <b>S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</b>	
Nom ou dénomination sociale  Prénoms Forme juridique N° SIREN Code APE-NAF		<b>NORTEL NETWORKS LIMITED</b>  _____ _____ World Trade Center, 380 St. Antoine Street West, 8th Floor MONTREAL QUEBEC CANADA H2Y 3Y4  CANADA Canadienne	
Adresse Rue Code postal et ville  Pays Nationalité N° de téléphone <i>(facultatif)</i> N° de télécopie <i>(facultatif)</i> Adresse électronique <i>(facultatif)</i>			

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2



Réservé à l'INPI

REMISE DES PIÈCES

DATE

LIEU

2 FEV 2001

75 INPI PARIS

N° D'ENREGISTREMENT

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

0101419

OB 540 W / 190600

Vos références pour ce dossier :

(facultatif)

BLO/FC-BFF010029

**6 MANDATAIRE**

Nom

Prénom

Cabinet ou Société

Cabinet PLASSERAUD

N° de pouvoir permanent et/ou  
de lien contractuel

Adresse

Rue

84, rue d'Amsterdam

Code postal et ville

75009 PARIS

N° de téléphone (facultatif)

N° de télécopie (facultatif)

Adresse électronique (facultatif)

**7 INVENTEUR (S)**

Les inventeurs sont les demandeurs

☐ Oui☒ Non

Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée

**8 RAPPORT DE RECHERCHE**

Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)

Établissement immédiat  
ou établissement différé☒☐

Paiement échelonné de la redevance

Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques

☐ Oui☐ Non**9 RÉDUCTION DU TAUX  
DES REDEVANCES**

Uniquement pour les personnes physiques

☐ Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition)☐ Requête antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission  
pour cette invention ou indiquer sa référence):Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite»,  
indiquez le nombre de pages jointes**10 SIGNATURE DU DEMANDEUR**

OU DU MANDATAIRE

(Nom et qualité du signataire)

Bertrand LOISEL

CPI n° 940311

VISA DE LA PRÉFECTURE  
OU DE L'INPI

## DISPOSITIFS D'EMISSION ET DE RECEPTION DE SIGNAL MODULE

La présente invention concerne les systèmes de transmission de signaux modulés utilisant plusieurs modulations et une technique d'entrelacement. Elle s'applique notamment, mais non exclusivement, à des systèmes numériques de radiocommunication avec les mobiles.

L'entrelacement consiste à modifier de manière déterministe l'ordre des symboles, binaires ou non binaires, d'une séquence à transmettre. L'opération inverse de désentrelacement rétablit la séquence dans son ordre d'origine.

Le plus souvent, l'entrelacement est utilisé conjointement à un codage de canal dont l'objet est d'ajouter de la redondance aux symboles à transmettre, afin de permettre au récepteur de corriger d'éventuelles erreurs de transmission. L'entrelaceur est typiquement placé entre le codeur de canal et le modulateur. Pour les canaux de transmission à mémoire, il y a une corrélation entre les probabilités d'erreur sur deux symboles consécutifs, de sorte qu'on observe des erreurs groupées en paquets. Le rôle de l'entrelaceur est alors de disperser ces paquets d'erreurs afin d'améliorer les performances du décodeur de canal.

Lorsqu'on augmente la période d'entrelacement, on améliore les performances du décodeur de canal, mais on augmente aussi les retards de transmission dus aux processus d'entrelacement et de désentrelacement. Le type et les paramètres de l'entrelaceur retenu résultent d'un compromis entre le comportement en présence d'erreurs et le retard de transmission.

Pour cela, de nombreux systèmes utilisent un entrelaceur diagonal, qui admet des symboles d'entrée sous forme de « trames » délivrées par le codeur, permute ces symboles et les fournit au modulateur de façon que chaque trame d'entrée soit entrelacée de façon diagonale avec la trame précédente et avec la trame suivante. Lorsque le modulateur reçoit des « blocs » de symboles successifs à partir desquels il produit des rafales de signal modulé respectives, chaque bloc comporte des symboles issus d'au moins deux trames consécutives.

Une telle technique d'entrelacement diagonale est par exemple utilisée dans le système de radiocommunication cellulaire GSM (« Global System for

Mobile communication »), comme décrit dans la spécification technique GSM 05.03, « Digital Cellular Telecommunications System (Phase 2+) ; Channel Coding », version 5.2.0 publiée en août 1996 par l'ETSI (« European Telecommunications Standard Institute »).

5 D'autre part, certains systèmes utilisent plusieurs modulateurs, et sont capables de changer de type de modulation en cours de communication. Un tel changement peut avoir plusieurs causes :

- 10 - la communication peut comporter plusieurs canaux logiques multiplexés dans le temps qui emploient des modulations différentes, adaptées à chaque type de canal logique. Cela peut notamment se produire si un canal de transmission de parole en mode circuit est accompagné d'un canal de transmission de données d'utilisateur en mode paquets ou d'un canal de signalisation ;
- 15 - la modulation peut être modifiée de manière adaptative en fonction d'une observation des conditions de transmission d'un flux d'information.

De tels changements de modulation peuvent notamment se produire, selon différents scénarios, dans les réseaux d'accès radio de type GERAN (« GSM Evolution Radio Access Network ») dont une description générale est donnée dans la spécification technique 3GPP TS 43.051, « GSM/EDGE Radio  
20 Access Network (GERAN), Overall Description - Stage 2 (Release 4) », version 4.0.0, publiée en novembre 2000 par le 3GPP (3rd Generation Partnership Project »).

Cette capacité de changer de modulation pose des difficultés lorsque le système utilise un entrelacement qui produit des blocs à moduler comportant  
25 des symboles obtenus depuis plusieurs trames, tel qu'un entrelacement diagonal.

Lors d'une transition de modulation, les trames fournies à l'entrelaceur juste avant et juste après la transition sont composées de symboles de nature différente destinés aux deux modulateurs. Ces symboles ne peuvent pas être  
30 entrelacés dans un même bloc qui sera fourni à l'un des modulateurs. On est donc amené à introduire des symboles de bourrage dans quelques blocs transmis juste après la transition, ce qui introduit un retard d'une ou plusieurs trames dans la transmission de l'information.

Lorsque les symboles transmis après la transition de modulation représentent une information en temps réel, par exemple de la parole codée, un tel retard n'est pas admissible, de sorte qu'il se produit une perte de la première trame (au moins) suivant la transition, qui est remplacée par une trame de bourrage pour accommoder le changement de modulation. Dans l'exemple de la transmission de parole, ceci peut faire perdre des attaques de syllabes suivant une période de silence, si ces périodes de silence sont exploitées pour transmettre d'autres informations selon une modulation différente.

10 Un but de la présente invention est de surmonter la difficulté ci-dessus.

L'invention propose ainsi un dispositif d'émission d'un signal modulé, comprenant plusieurs sources de symboles numériques, des moyens d'entrelacement pour recevoir des trames de symboles successives délivrées par une source active et générer des blocs de symboles entrelacés successifs comportant chacun des symboles obtenus depuis au moins deux trames, et des moyens de modulation pour générer une rafale de signal modulé en réponse à chaque bloc délivré par les moyens d'entrelacement, dans lequel lesdites sources incluent au moins une première source de symboles M-aires et au moins une seconde source de symboles M'-aires, M et M' étant des entiers tels que  $M' > M > 1$ , et dans lequel les moyens de modulation incluent un premier modulateur générant une rafale de signal en réponse à un bloc de symboles M-aires et un second modulateur générant une rafale de signal en réponse à un bloc de symboles M'-aires. Ce dispositif selon l'invention comprend encore des moyens de conversion de symboles M-aires en symboles M'-aires, et des moyens pour activer sélectivement les moyens de conversion en réponse à un changement de la source active de façon que les moyens d'entrelacement génèrent au moins un bloc de symboles M'-aires entrelacés comportant à la fois des symboles d'au moins une trame délivrée par la seconde source et des symboles obtenus par conversion de symboles M-aires d'au moins une trame délivrée par la première source.

30 Grâce à la conversion de symboles effectuée temporairement, les blocs fournis par les moyens d'entrelacement sont homogènes avant et après le changement de source active et de modulation, sans qu'il ait été nécessaire

de retarder ou de supprimer des trames.

La conversion de symboles effectuée lors d'un changement de source active revient à appliquer un code redondant à ces symboles. Ceci peut être réalisé en convertissant chaque symbole M-aire en un symbole M'-aire  
5 contraint pour admettre seulement M des M' valeurs possibles des symboles M'-aires. Cette redondance permet de compenser la robustesse généralement plus faible de la modulation M'-aire aux erreurs de transmission, de telle sorte que les trames de symboles M-aires bénéficient sensiblement du même niveau de protection contre les erreurs.

10 Un autre aspect de la présente invention se rapporte à un dispositif de réception d'un signal modulé sous forme de trames successives qui effectue les opérations duales du dispositif d'émission précité. Ce dispositif de réception comprend des moyens de détection pour identifier un type de modulation de chaque rafale parmi un premier type de modulation de symboles M-aires et un  
15 second type de modulation de symboles M'-aires, M et M' étant des entiers tels que  $M' > M > 1$ , un premier démodulateur générant un bloc de symboles M-aires estimés en réponse à chaque rafale de signal pour laquelle le premier type de modulation a été identifié, un second démodulateur générant un bloc de symboles M'-aires estimés en réponse à chaque rafale de signal pour  
20 laquelle le second type de modulation a été identifié, des moyens de désentrelacement pour recevoir les blocs successivement délivrés par les démodulateurs et générer des trames de symboles successives telles que les symboles estimés de chaque bloc procurent des symboles dans au moins deux trames, des premiers moyens de traitement des trames de symboles M-aires,  
25 et des seconds moyens de traitement des trames de symboles M'-aires. Le dispositif de réception comprend en outre des moyens de conversion de symboles M'-aires en symboles M-aires, et des moyens pour activer sélectivement les moyens de conversion en réponse à un changement du type de modulation identifié afin que des symboles M'-aires extraits d'au moins un  
30 bloc délivré par le second démodulateur soient placés dans au moins une trame fournie aux seconds moyens de traitement et que des symboles M-aires obtenus par conversion d'autres symboles M'-aires extraits dudit bloc soient placés dans au moins une trame fournie aux premiers moyens de traitement.



D'autres particularités et avantages de la présente invention apparaîtront dans la description ci-après d'exemples de réalisation non limitatifs, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- les figures 1 et 2 sont des schémas synoptiques respectifs de dispositifs d'émission et de réception selon l'invention ;
- les figures 3 et 4 sont des diagrammes illustrant la formation des blocs de symboles dans un dispositif d'émission ne mettant pas en œuvre l'invention ; et
- les figures 5 et 6 sont des diagrammes similaires à ceux des figures 3 et 4 dans le cas d'un dispositif d'émission selon la figure 1 mettant en œuvre l'invention.

L'invention est décrite ci-après dans son application non limitative à un réseau radio de type GERAN. Les réseaux GERAN utilisent deux types de modulation :

- une modulation binaire de type GMSK (« Gaussian Minimum Shift Keying ») semblable à celle utilisée dans les réseaux GSM traditionnels, dont chaque symbole d'entrée est un bit ( $M = 2$  valeurs possibles) ; et
- une modulation octale de type 8-PSK (« Phase Shift Keying » à huit états), parfois appelée EDGE (« Enhanced Data for GSM Evolution »), dont chaque symbole d'entrée est un triplet de bits ( $M' = 2^3 = 8$  valeurs possibles).

Au départ, la modulation 8-PSK a été introduite plus particulièrement pour des canaux de données en mode paquets, la modulation GMSK servant plutôt aux canaux de transmission de parole en mode circuit.

- 25 Dans la mesure où un canal de parole peut coexister avec un canal de données en mode paquets pour un utilisateur donné, on peut avoir des situations où le multiplexage des canaux requiert un changement de modulation en cours de communication. La communication peut passer en mode paquets (8-PSK) au cours d'une conversation téléphonique (GMSK) pour
- 30 transmettre des données d'utilisateur ou de la signalisation.

Ces données peuvent être prioritaires, auquel cas leur transmission en 8-PSK peut se faire en coupant la parole transmise en GMSK. Cela peut être le cas, par exemple, pour de la signalisation du protocole SIP (« SIP : Session

Initiation Protocol », Request for Comments 2543 publiée en mars 1999 par l'Internet Engineering Task Force).

Ces données peuvent également être non prioritaires (« best effort »), auquel cas elles sont transmises pendant les pauses de la parole par un mécanisme de transmission discontinue (DTX). Cela peut être le cas, par exemple, pour des messages ou des documents Web transmis en tâche de fond d'une communication téléphonique.

La modulation GMSK peut aussi être utilisée pour transmettre des données, notamment de signalisation sur un canal logique de type FACCH (« Fast Associated Control CHannel »).

D'autre part, il a été prévu que la modulation 8-PSK serve aussi à transmettre des signaux de parole (ou autres) en mode circuit. Ce dernier cas se présente notamment dans le contexte du codeur de parole multi-débit adaptatif (AMR, « Adaptive Multi-Rate », voir spécification technique 3G TS 26.090, version 3.1.0, publiée en décembre 1999 par le 3GPP). Les codeurs AMR offrent une diversité de débit de codage de source à laquelle s'ajoutent, dans les réseaux GERAN, une diversité de codage de canal et une diversité de modulation (GMSK ou 8-PSK). Le débit du codeur de source, le rendement du codeur de canal et le choix de la modulation peuvent être adaptés en fonction de la qualité observée de la communication de parole, qui dépend notamment des conditions de propagation radio. Ainsi, la parole codée en AMR peut, en cours de communication, passer d'un canal de trafic GMSK à un canal de trafic 8-PSK et vice-versa.

Dans le cas de liaisons descendantes dans un réseau GERAN, l'émetteur de la figure 1 se trouve dans une station de base du réseau, et le récepteur de la figure 2 se trouve dans une station mobile compatible. Dans le cas de liaisons montantes, l'émetteur de la figure 1 se trouve dans la station mobile, et le récepteur de la figure 2 dans la station de base.

Dans le schéma de la figure 1, la référence 10 désigne l'étage de production des symboles numériques à transmettre au récepteur. Cet étage 10 comporte une source binaire 11 générant des bits destinés à être modulés en GSMK, et une source octale 12 générant des triplets de bits destinés à être modulés en 8-PSK.

Chaque source représentée 11, 12 incorpore le codeur de canal qui effectue, le cas échéant, un codage redondant de l'information afin de la protéger contre les erreurs de transmission.

Les deux sources 11, 12 peuvent relever du même canal logique ou de canaux logiques différents. Il peut aussi y avoir plus d'une source binaire et/ou plus d'une source octale.

Une unité de contrôle 15 sélectionne la source de symboles 11, 12 active à un instant donné, en fonction des critères évoqués plus haut (multiplexage de flux, adaptation de modulation, ...).

Dans les canaux de trafic des réseaux GERAN, le signal radio est transmis sous forme de rafales successives (« bursts ») produites en modulant des blocs respectifs composés chacun de 26 symboles connus a priori formant une séquence d'apprentissage TS et de 116 symboles d'information incluant 2 symboles de signalisation SB.

Le type de canal physique dont relève une rafale est défini sur la base (i) d'une signalisation préalablement échangée entre l'émetteur et le récepteur pour définir le type de ressource, (ii) du type de modulation employé (GSMK ou 8-PSK), et (iii) des motifs de symboles de signalisation SB insérés dans les trames transmises.

Chaque trame de symboles d'information délivrée par une source 11, 12 comporte  $p \times 116$  symboles, où le nombre  $p$  dépend du type de canal établi. A titre d'exemple, les spécifications GERAN prévoient la valeur  $p = 4$  pour les canaux de trafic à plein débit avec le codeur AMR en bande élargie (appelés TCH/WFS lorsque la modulation est GSMK et O-TCH/WFS lorsque la modulation est 8-PSK), et  $p = 2$  pour les canaux de trafic AMR à demi-débit (appelés TCH/AHS en modulation GSMK et O-TCH/AHS en modulation 8-PSK).

Le motif de  $p \times 2$  symboles de signalisation SB (binaires ou octaux) d'une trame, défini par l'unité de contrôle 15, spécifie le type et le rendement du codage de canal effectué dans la source 11 ou 12. Il indique aussi si la trame courante est volée pour appartenir à un canal de signalisation associé de type FACCH ou O-FACCH. En fonction des caractéristiques du canal, l'unité de contrôle 15 fournit à la source active 11, 12 les paramètres pertinents du

codeur de canal, et délivre également le motif de symboles de signalisation SB à insérer dans la trame courante.

L'entrelaceur 20 représenté sur la figure 1 comporte un module 21 d'entrelacement intra-trame, qui applique une permutation pseudo-aléatoire des symboles à l'intérieur de chaque trame délivrée par la source active. Cette permutation est la même lorsque les symboles manipulés sont binaires ou octaux. L'entrelaceur 20 comporte en outre un module de codage 22 qui sera décrit plus loin, et un module 23 de « mapping » sur les blocs qui distribue les symboles entrelacés dans les blocs fournis à l'étage de modulation 30, en insérant dans chaque bloc la séquence d'apprentissage TS.

Cette opération de « mapping » réalise l'entrelacement diagonal : les  $p \times 116$  symboles de chaque trame entrelacée sont répartis en  $2p$  sous-frames de 58 symboles, et les symboles de la  $k$ -ième sous-trame ( $1 \leq k \leq p$ ) de chaque trame de rang  $i$  sont transmis dans un bloc de rang  $ip+k$  avec les symboles de la  $(p+k)$ -ième sous-trame de la trame précédente de rang  $i-1$ . Le mélange des symboles d'information provenant des deux trames consécutives est effectué en plaçant les symboles de la trame de rang  $i$  aux positions paires et les symboles de la trame de rang  $i-1$  aux positions impaires dans les blocs de rangs  $ip+1$  à  $(i+1)p$ .

Chaque bloc de sortie de l'entrelaceur 20 est fourni à l'un des deux modulateurs de l'étage 30, à savoir le modulateur GMSK 31 si les symboles du bloc sont binaires et le modulateur 8-PSK 32 s'ils sont octaux. Le signal modulé qui en résulte est traité de façon classique par les circuits de l'étage radio 40 avant d'être émis par l'antenne 41 de l'émetteur.

De façon correspondante, le signal radio capté par l'antenne 50 du récepteur est traité par les circuits de l'étage radio 51 avant d'être soumis à l'étage de démodulation 60. L'étage 60 exploite la séquence d'apprentissage TS pour acquérir la synchronisation radio et estimer les paramètres pertinents du canal de propagation pour la démodulation. Il comporte un démodulateur GMSK 61 et un démodulateur 8-PSK 62.

Le désentrelaceur 70 reçoit les blocs de symboles estimés successivement délivrés par l'étage de démodulation 60. Il comporte un module 71 de « mapping » sur les trames qui distribue les symboles estimés

des blocs reçus suivant les trames successives, un module de décodage 72 qui sera décrit plus loin et un module 73 de désentrelacement intra-trame, qui applique aux symboles de chaque trame la permutation inverse de celle appliquée par le module 21 de l'entrelaceur 20.

- 5 L'étage de traitement 80 reçoit les trames désentrelacées successives. Il comporte notamment deux décodeurs de canal 81, 82 respectivement associés aux sources 11, 12 pour les symboles binaires et pour les symboles octaux. Le mode de décodage devant être appliqué à la trame courante est identifié sur la base du type des symboles reçus (binaires ou octaux) et du  
10 motif de symboles de signalisation SB trouvé dans la trame.

- De façon connue dans les réseaux GERAN, un détecteur de type de modulation 55 coopère avec l'étage de démodulation 60 pour déterminer lequel des démodulateurs 61 et 62 doit être utilisé pour la rafale courante. Ce détecteur 55 observe les sauts de phase dans le signal radio reçu pour  
15 déterminer si la rafale est modulée en GMSK (sauts de  $\pm \pi$ ) ou en 8-PSK (sauts multiples entiers de  $\pi/4$ ). L'indication est également fournie au module de décodage 72, et à l'étage de traitement 80 pour activer soit le décodeur 81 soit le décodeur 82.

- L'entrelacement diagonal pose un problème aux moments où l'unité de  
20 contrôle 15 modifie la source de signal active. Dans un exemple où chaque trame s'étend sur  $2p = 8$  blocs, la figure 3 illustre le cas où la source octale 12 (trames  $T_i$  avec  $i = 1, 2, \dots$ ) remplace la source binaire 11 (trames  $T_j$  avec  $j = 1, 2, \dots$ ), tandis que la figure 4 illustre le cas où la source binaire 11 remplace la source octale 12. Chaque bloc  $B_q$  est composé de symboles  
25 homogènes issus de deux trames consécutives  $T_i, T_{(i+1)}$  ou  $T'_j, T'_{(j+1)}$  tant que la source active n'est pas modifiée.

- Dans l'illustration, le changement de source intervient entre le début d'émission du bloc B5 et celui du bloc B9. Il faut terminer l'envoi de la trame commencée ( $T_2$  sur la figure 3,  $T'_2$  sur la figure 4). En l'absence de  
30 dispositions particulières, la modulation correspondante (GMSK sur la figure 3, 8-PSK sur la figure 4) doit donc être maintenue jusqu'au bloc B12, et la première trame de la nouvelle source ( $T'_3$  sur la figure 3,  $T_3$  sur la figure 4) doit attendre le changement de modulation, c'est-à-dire le bloc B13 pour être

envoyée. Cela suppose que  $p$  sous-trames de symboles de bourrage soient insérées dans le flux de symboles avant et après le changement de modulation, comme illustré par le signe « / » sur les figures 3 et 4. Il en résulte un retard de transmission d'une trame, ou la perte d'une trame de la nouvelle source si celle-ci produit un signal en temps réel.

Les modules de codage et de décodage 22, 72 ont pour objet de pallier cet inconvénient.

Le module 22 comporte un convertisseur 24 qui transforme un symbole binaire en un symbole octal. Le module 72 comporte un convertisseur 74 qui transforme réciproquement un symbole octal en un symbole binaire. Cette transformation associe les deux valeurs d'un bit (0 et 1) à deux déphasages diamétralement opposés de la constellation 8-PSK, respectivement. Cette constellation attribue respectivement les valeurs de déphasage  $0$ ,  $\pi/4$ ,  $\pi/2$ ,  $3\pi/4$ ,  $\pi$ ,  $5\pi/4$ ,  $3\pi/2$  et  $7\pi/4$  aux triplets de bits (1,1,1), (0,1,1), (0,1,0), (0,0,0), (0,0,1), (1,0,1), (1,0,0) et (1,1,0). Le convertisseur 24 peut donc, par exemple, transformer le bit 0 en le triplet (0,0,1) et le bit 1 en le triplet (1,1,1). Il est à noter que d'autres modes de conversion binaire/octal peuvent être utilisés.

Les convertisseurs 24, 74 sont activés sélectivement en réponse aux changements de source active. Cette activation est schématisée par la position B des commutateurs 25 et 75 sur les figures 1 et 2, la position A correspondant à l'échange direct des trames entrelacées entre le module de « mapping » et le module d'entrelacement/désentrelacement intra-trame.

L'activation du convertisseur 24 de l'émetteur est commandée par l'unité 15 pour  $p$  sous-trames issues de la source binaire 11, ce qui représente la moitié d'une trame et correspond à la durée d'émission de  $p$  blocs. Ces  $p$  blocs sont ceux (B9 à B12 sur les figures 5 et 6) qui suivent le groupe de  $p$  blocs (B5 à B8) pendant l'émission desquels le changement de source active est intervenu. Les trames issues de la nouvelle source peuvent commencer à être transmises dès ces  $p$  blocs B9-B12, qui portent chacun des symboles issus des deux sources 11, 12 (sous-trames T2 et T'3 sur la figure 5, sous-trames T3 et T'2 sur la figure 6). Aucun symbole de bourrage n'est requis, ce qui évite les retards indésirables.

Dans le cas d'une transition source binaire  $\rightarrow$  source octale (figure 5),

l'unité 15 commande le changement de modulation GMSK  $\rightarrow$  8-PSK dès l'activation du convertisseur 24 (à partir du bloc B9). Dans le cas d'une transition source octale  $\rightarrow$  source binaire (figure 6), l'unité 15 commande le changement de modulation 8-PSK  $\rightarrow$  GMSK après la fin d'activation du convertisseur 24 (à partir du bloc B13). En conséquence, les blocs mixtes sont toujours transmis en 8-PSK.

Du côté du récepteur, le convertisseur 74 est activé en réponse aux changements de modulation détectés par le module 55.

Lorsqu'un changement de modulation GMSK  $\rightarrow$  8-PSK est détecté entre deux blocs consécutifs  $B_q$  et  $B(q+1)$ , le convertisseur 74 est activé pour les  $p$  sous-frames restantes de la dernière trame binaire T2, qui sont reçues dans les blocs  $B(q+1)$  à  $B(q+p)$  (B9 à B12 sur la figure 5).

Lorsqu'un changement de modulation 8-PSK  $\rightarrow$  GMSK est détecté entre deux blocs consécutifs  $B_q$  et  $B(q+1)$ , le convertisseur 74 est activé pour les  $p$  sous-frames déjà reçues de la première trame binaire T3. Ces  $p$  sous-frames ont été reçues sous forme de symboles octaux (0,0,1) et (1,1,1) dans les blocs  $B(q-p+1)$  à  $B(q)$  (B9 à B12 sur la figure 6) et stockées temporairement dans une mémoire tampon du module de « mapping » 71 en attendant les sous-frames manquantes. Elles peuvent donc être soumises au convertisseur 74 après réception de ces sous-frames manquantes.

Ainsi, le désentrelaceur 70 extrait des blocs mixtes B9 à B12 délivrés par le démodulateur 8-PSK 62 d'une part des symboles octaux placés dans une trame (T'3 sur la figure 5, T'2 sur la figure 6) fournie au décodeur 82, et d'autre part des symboles octaux qui, après conversion en symboles binaires, sont placés dans une trame (T2 sur la figure 5, T3 sur la figure 6) fournie au décodeur 81.

## REVENDICATIONS

1. Dispositif d'émission d'un signal modulé, comprenant plusieurs sources de symboles numériques (11, 12), des moyens d'entrelacement (20) pour recevoir des trames de symboles successives délivrées par une source  
5 active et générer des blocs de symboles entrelacés successifs comportant chacun des symboles obtenus depuis au moins deux trames, et des moyens de modulation (30) pour générer une rafale de signal modulé en réponse à chaque bloc délivré par les moyens d'entrelacement, dans lequel lesdites sources incluent au moins une première source de symboles M-aires (11) et au  
10 moins une seconde source de symboles M'-aires (12), M et M' étant des entiers tels que  $M' > M > 1$ , et dans lequel les moyens de modulation incluent un premier modulateur (31) générant une rafale de signal en réponse à un bloc de symboles M-aires et un second modulateur (32) générant une rafale de signal en réponse à un bloc de symboles M'-aires, caractérisé en ce qu'il  
15 comprend des moyens (24) de conversion de symboles M-aires en symboles M'-aires, et des moyens (25) pour activer sélectivement les moyens de conversion en réponse à un changement de la source active de façon que les moyens d'entrelacement (20) génèrent au moins un bloc de symboles M'-aires entrelacés comportant à la fois des symboles d'au moins une trame délivrée  
20 par la seconde source et des symboles obtenus par conversion de symboles M-aires d'au moins une trame délivrée par la première source.
2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel les moyens de conversion (24) sont agencés pour convertir un symbole M-aire issu de la première source (11) en un symbole M'-aire contraint pour admettre seulement  
25 M des M' valeurs possibles des symboles M'-aires.
3. Dispositif de réception d'un signal modulé sous forme de rafales successives, comprenant des moyens de détection (55) pour identifier un type de modulation de chaque rafale parmi un premier type de modulation de symboles M-aires et un second type de modulation de symboles M'-aires, M et  
30 M' étant des entiers tels que  $M' > M > 1$ , un premier démodulateur (61) générant un bloc de symboles M-aires estimés en réponse à chaque rafale de



signal pour laquelle le premier type de modulation a été identifié, un second démodulateur (62) générant un bloc de symboles M'-aires estimés en réponse à chaque rafale de signal pour laquelle le second type de modulation a été identifié, des moyens de désentrelacement (70) pour recevoir les blocs  
5    successivement délivrés par les démodulateurs et générer des trames de symboles successives telles que les symboles estimés de chaque bloc procurent des symboles dans au moins deux trames, des premiers moyens (81) de traitement des trames de symboles M-aires, et des seconds moyens (82) de traitement des trames de symboles M'-aires, caractérisé en ce qu'il  
10    comprend des moyens (74) de conversion de symboles M'-aires en symboles M-aires, et des moyens (75) pour activer sélectivement les moyens de conversion en réponse à un changement du type de modulation identifié afin que des symboles M'-aires extraits d'au moins un bloc délivré par le second démodulateur soient placés dans au moins une trame fournie aux seconds  
15    moyens de traitement (82) et que des symboles M-aires obtenus par conversion d'autres symboles M'-aires extraits dudit bloc soient placés dans au moins une trame fournie aux premiers moyens de traitement (81).

4.        Dispositif selon la revendication 3, dans lequel les moyens de conversion sont agencés pour convertir un symbole M'-aire contraint pour  
20    admettre seulement M des M' valeurs possibles des symboles M'-aires en un symbole M-aire.

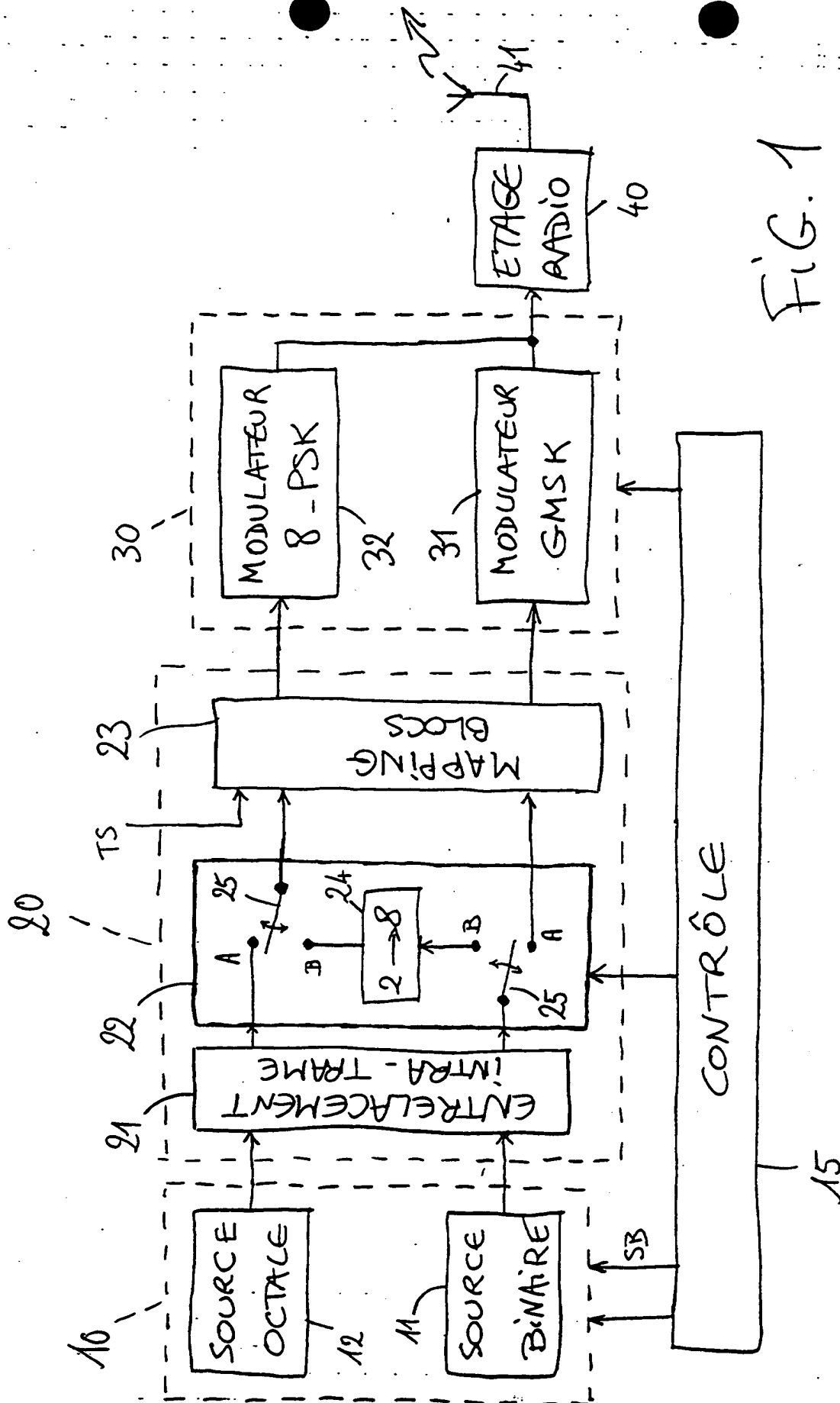
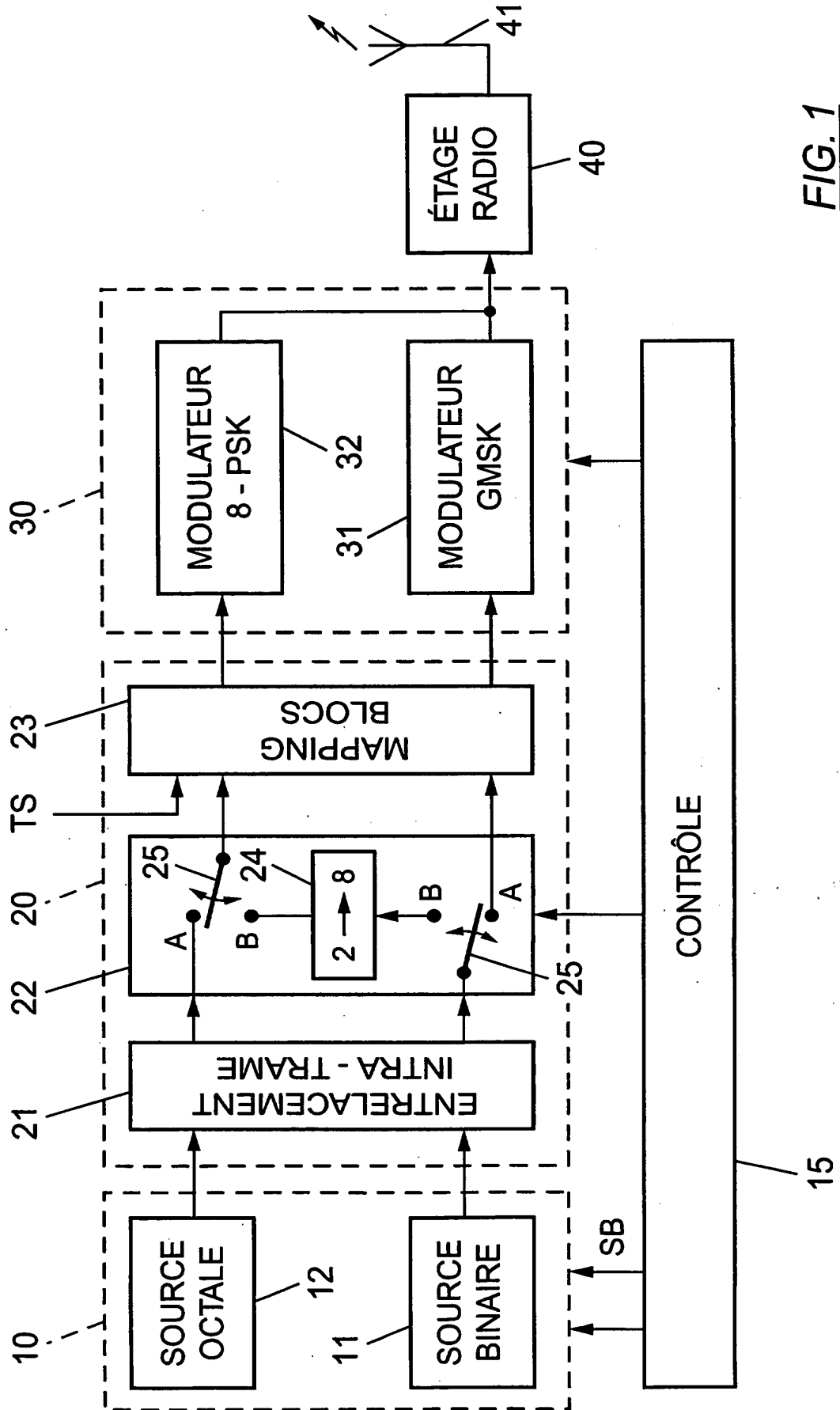


FIG. 1



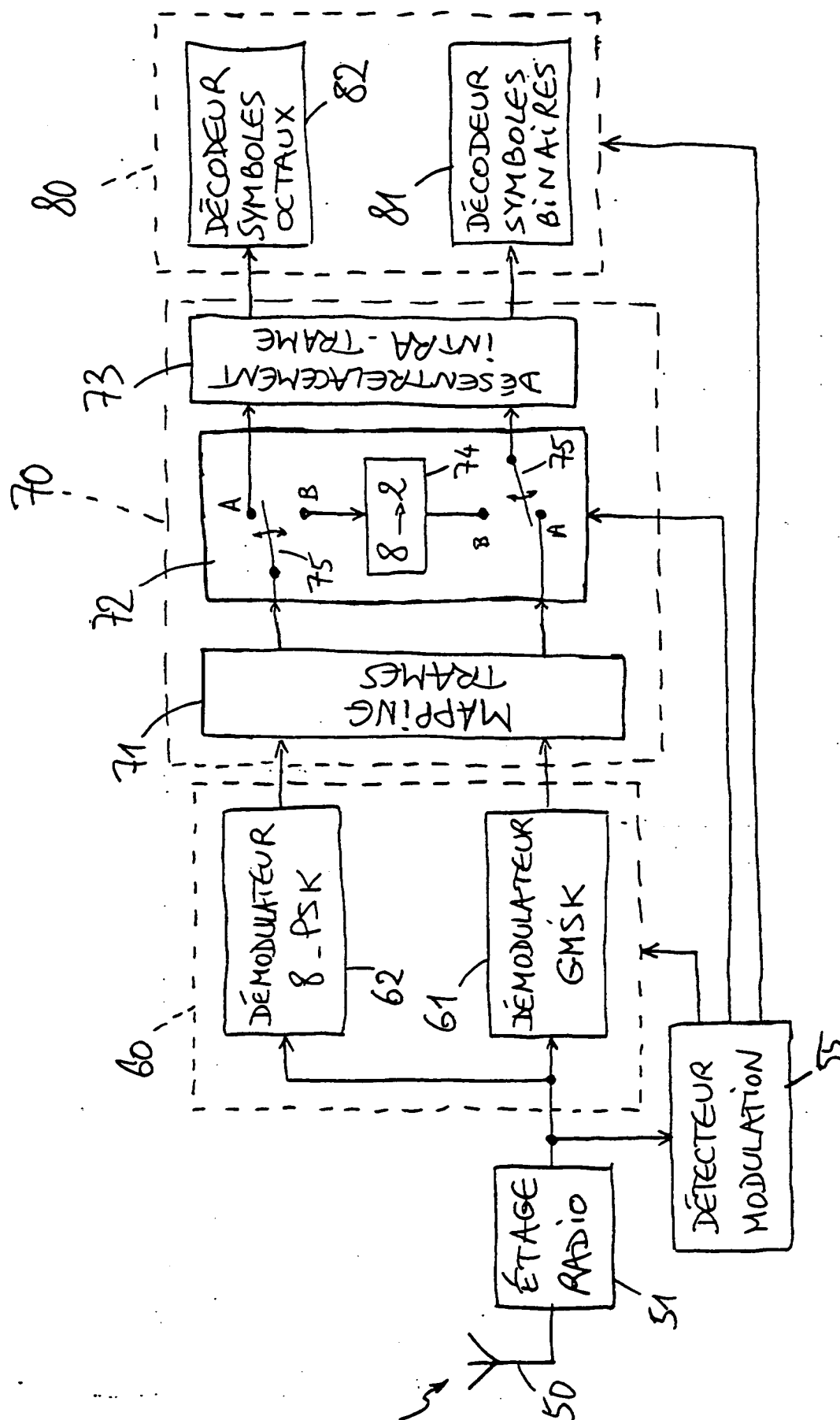


FIG-2

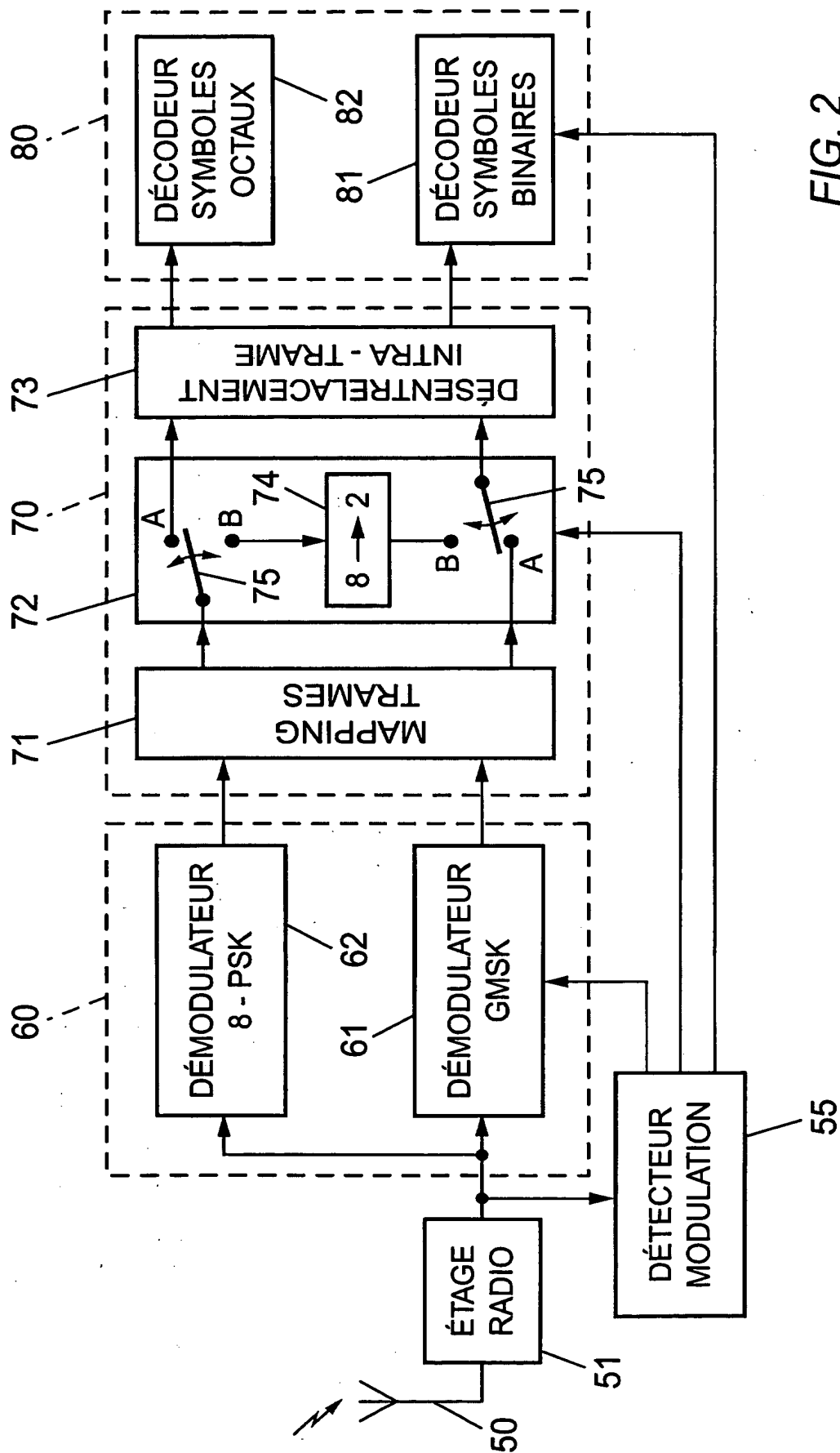


FIG. 2

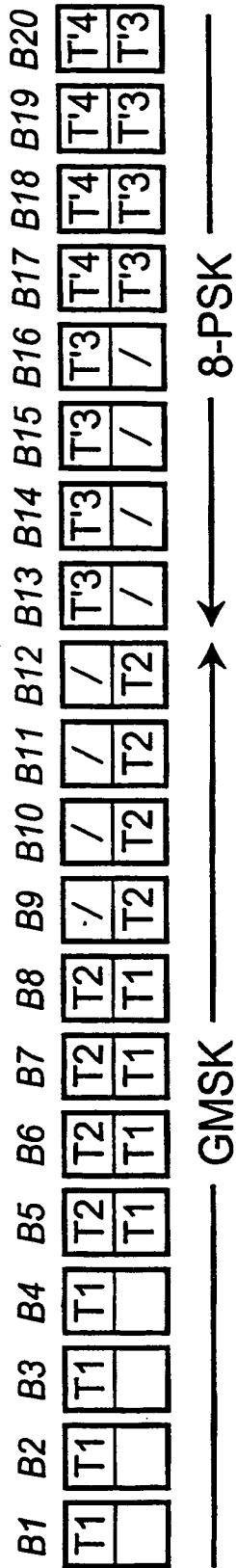


FIG. 3

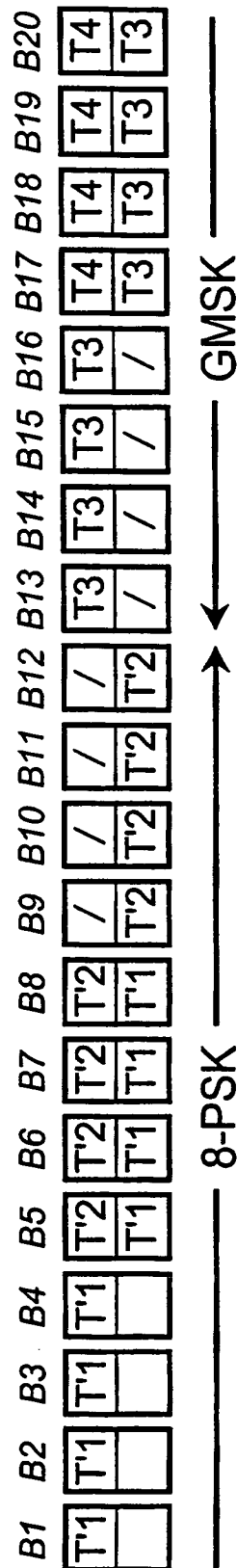


FIG. 4

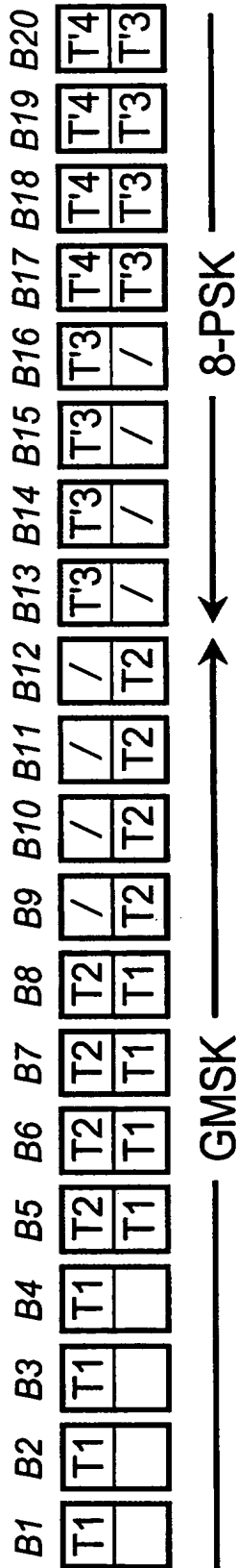


FIG. 3

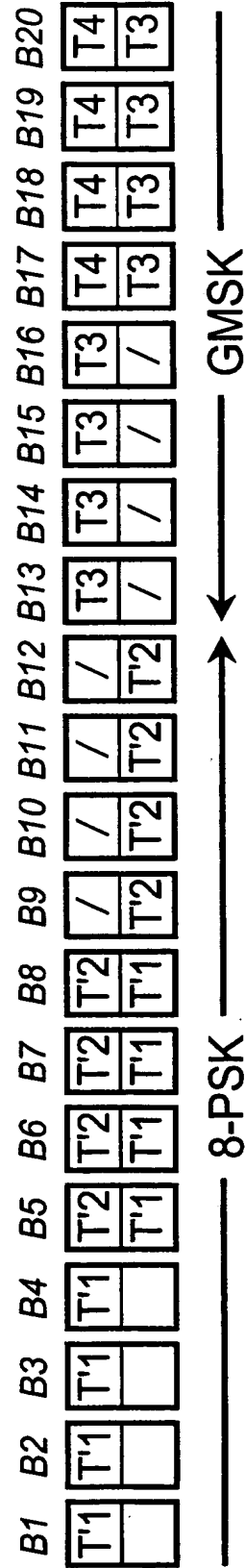


FIG. 4

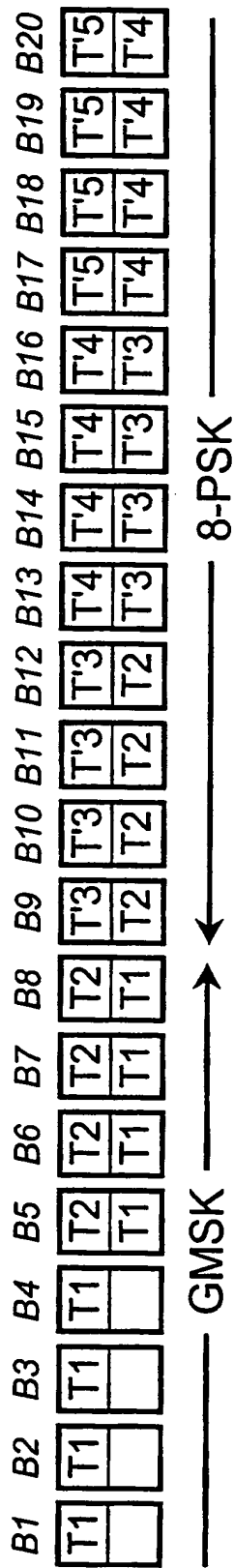


FIG. 5

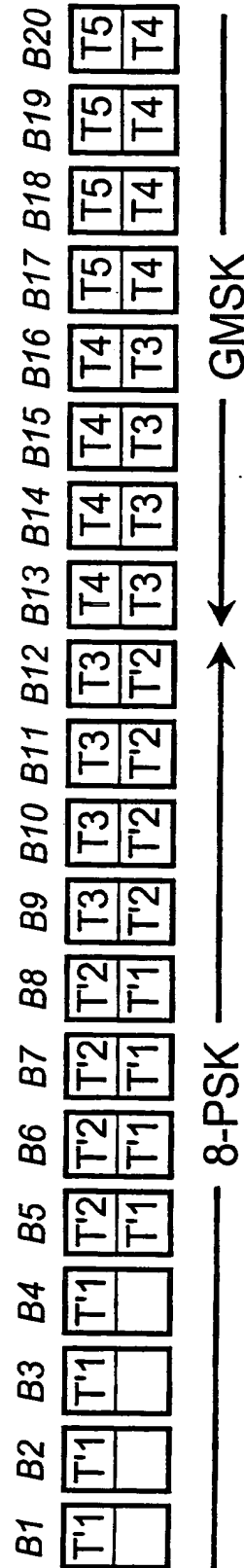


FIG. 6



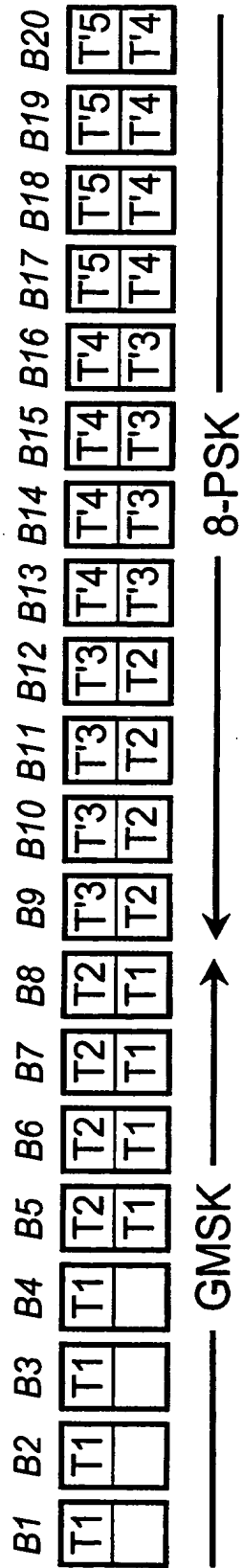


FIG. 5

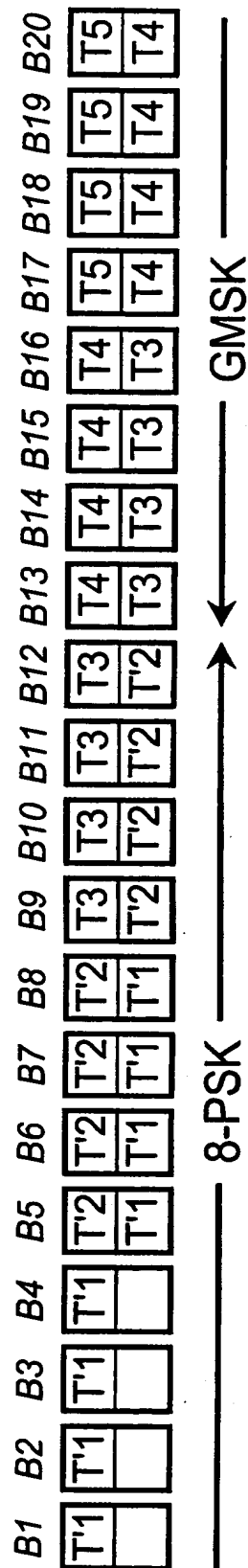


FIG. 6

**This Page Blank (uspto)**

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1 / 2  
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 113 W / 260899

<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif)		BLO/FC-BFF010029	
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		01021419	
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)			
DISPOSITIFS D'EMISSION ET DE RECEPTION DE SIGNAL MODULE			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b>			
NORTEL NETWORKS LIMITED			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
<b>Nom</b>		NAVARRO William	
<b>Prénoms</b>			
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>	54 rue de Villacoublay 78140 VELIZY-VILLACOUBLAY FRANCE	
	<b>Code postal et ville</b>		
<b>Société d'appartenance (facultatif)</b>			
<b>Nom</b>		GABIN FREDERIC	
<b>Prénoms</b>			
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>	40 rue René Alazard 93170 BAGNOLET FRANCE	
	<b>Code postal et ville</b>		
<b>Société d'appartenance (facultatif)</b>			
<b>Nom</b>		CORBEL Jean-Marc	
<b>Prénoms</b>			
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>	19 villa Croix Nivert 75015 PARIS FRANCE	
	<b>Code postal et ville</b>		
<b>Société d'appartenance (facultatif)</b>			
<b>DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)</b>		Le 2 février 2001  <b>CABINET PLASSERAUD</b>  Bertrand LOISEL  CPI n° 940311	

**This Page Blank (uspto)**

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 2/2  
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif)		BLO/FC-BFF010029	
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		0102610	
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)			
DISPOSITIFS D'ÉMISSION ET DE RÉCEPTION DE SIGNAL MODULE			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b>			
NORTEL NETWORKS LIMITED			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		CHOUKROUN David	
Prénoms			
Adresse	Rue	23 rue Hoche	78000 VERSAILLES FRANCE
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
<b>DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)</b>		Le 2 février 2001  <b>CABINET PLASSERAUD</b>  Bertrand LOISEL  CPI n° 940311	

**This Page Blank (uspto)**